

特開平9-269298

(43) 公開日 平成9年(1997)10月14日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G01N 21/89			G01N 21/89	Z
G01B 11/30			G01B 11/30	D
H01L 21/66			H01L 21/66	J

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全4頁)

(21) 出願番号	特願平8-104202	(71) 出願人	000205351 住友シチックス株式会社 兵庫県尼崎市東浜町1番地
(22) 出願日	平成8年(1996)3月29日	(71) 出願人	596057583 株式会社レイテックス 東京都多摩市中沢2丁目8-6
		(72) 発明者	高田 雅彦 佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地 住友シチックス株式会社内
		(72) 発明者	南里 浩 佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地 住友シチックス株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 押田 良久

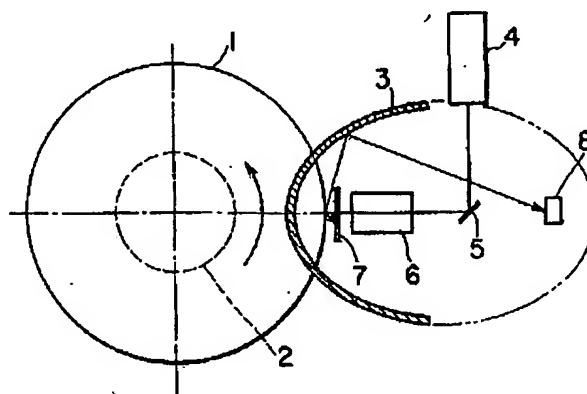
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端部欠陥検査方法とその装置

(57) 【要約】

【課題】 人手によらず、簡単な装置でクラック、チップ、キズ等の選別並びに表面粗さなどの半導体ウェーハの端面性状を容易に検査できる端部欠陥検査方法とその装置の提供。

【解決手段】 集光した平行光を楕円鏡3の第一焦点近傍で被検査物1端部に照射することにより発生する回折光のうち、低次元の回折光を遮光板7で遮光し、楕円鏡3で高次元の回折光を集光し、楕円鏡の第二焦点に検出器を配置して高次元回折光の成分を分析分類することにより、簡単な光学式検査装置にもかかわらず、クラック、チップ、キズ等の選別、並びに表面粗さをも自動分類できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 楕円鏡の第一焦点位置またはその近傍で、相対的に移動する被検査物の被検査端部に集光した平行光を照射し、発生した回折光のうち低次元の回折光を遮光して高次元の回折光を楕円鏡にて集光し、楕円鏡の第二焦点で該回折光を検出し、この回折光の強度および／または周波数成分より当該端部の欠陥、性状を特定する端部欠陥検査方法。

【請求項2】 被検査物を移動可能にする保持装置と、楕円鏡と、楕円鏡の第一焦点位置またはその近傍に集光した平行光を照射する光学系と、保持装置にて被検査物を動かし、その被検査端部に集光した平行光を照射して発生した回折光のうち、低次元の回折光を遮光する遮光手段と、楕円鏡の第二焦点位置に配置した高次元の回折光の検出器とからなる端部欠陥検査装置。

【請求項3】 請求項2において、保持装置が半導体ウェーハを保持して回転させるテーブル、遮光手段が該ウェーハ面に直交する方向に楕円鏡内面間に所要幅で当接配置される遮光板である半導体ウェーハ用端部欠陥検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体ウェーハのごとき板状または線状材料等の被検査物における所要端部の欠陥の検査方法に係り、被検査物を動かしてその被検査端部に集光した平行光を照射し、楕円鏡と遮光手段を組み合わせて発生した回折光のうち高次元の回折光のみを集光、検出して端部に欠陥の有無、並びに欠陥の種類を同時に検査できる端部欠陥検査方法とその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体ウェーハの外周エッジ部のように狭く長い端部にクラックや欠け、傷などの端部欠陥が発生しているか否かの検査を行うも、従来では適切な検査装置がなく、ペンライト等を用いた目視による、いわゆる官能検査のみで行っていた。

【0003】また、かかる端部欠陥検査を装置化する上では、CCDカメラ、コンピュータによる画像処理を用いた検査方式等に頼らざるを得なかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述の官能検査においては、検査員の経験等により検査品質の安定性に欠けるという問題があった。また、画像処理を用いた検査方式では被検査物端部の全周、もしくは全長を検査するには、かなりの時間を要するため実用化には難があった。

【0005】この発明は、半導体ウェーハのごとき板状または線状材料等の被検査物における所要端部の欠陥の検査方法の現状に鑑み、人手によらず、簡単な装置でクラック、チップ、キズ等の選別並びに表面粗さなどの端面性状を容易に検査できる端部欠陥検査方法とその装置

の提供を目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】発明者らは、検査員の経験有無を問わず常に安定した検査品質を得られ、かつ短時間で検査可能な方法を目的に光学式検査方法について種々検討した結果、集光した平行光を楕円鏡の第一焦点近傍で被検査物端部に照射することにより発生する回折光のうち、低次元の回折光を遮光し、高次元の回折光を集光する楕円鏡を用い、楕円鏡の第二焦点に検出器を配置して高次元回折光の成分を分析分類することにより、簡単な光学式検査装置にもかかわらず、クラック、チップ、キズ等の選別、並びに表面粗さをも自動分類できることを知見し、この発明を完成した。

【0007】すなわち、この発明は、楕円鏡の第一焦点位置またはその近傍で、相対的に移動する被検査物の被検査端部に集光した平行光を照射し、発生した回折光のうち低次元の回折光を遮光して高次元の回折光を楕円鏡にて集光し、楕円鏡の第二焦点で該回折光を検出し、この回折光の強度および／または周波数成分より当該端部の性状、欠陥を特定する端部欠陥検査方法である。

【0008】また、この発明は、被検査物を移動可能にする保持装置と、楕円鏡と、楕円鏡の第一焦点位置またはその近傍に集光した平行光を照射する光学系と、保持装置にて被検査物を動かし、その被検査端部に集光した平行光を照射して発生した回折光のうち、低次元の回折光を遮光する遮光手段と、楕円鏡の第二焦点位置に配置した高次元の回折光の検出器とからなる端部欠陥検査装置である。

【0009】

【発明の実施の形態】この発明による端部欠陥検査方法は、楕円鏡と楕円鏡の第一焦点位置に集光した平行光を照射する光学系とを使用して実施されるもので、楕円鏡の第一焦点あるいはその近傍に被検査物の端部をおき、被検査物の端部に集光した平行光を照射し、これにより発生する回折光のうち、低次元の回折光は所要位置に配置した遮光板が空間フィルターとなってこれを遮り、高次元の回折光は楕円鏡により集光され、集光された回折光は、楕円鏡の第二焦点に設けた検出器へ結像される。

【0010】検出器へ結像された回折光は、被検査物の端部にある欠陥の種類や表面粗さにより回折光の周波数成分が異なるため、これを利用して被検査物毎並びに欠陥の種類など毎に予め回折光の強度や周波数成分などを求めておき、検出した回折光を分類することにより、クラック、チップ、キズ等の選別、並びに表面粗さをも検出できる。また、被検査物あるいは装置を動かすことにより、被検査物の全周もしくは全長が連続して検査できる。

【0011】被検査物には、実施例では半導体ウェーハを示すが、板状のほか、例えば、ボンディング用の全線ワイヤーなどの線状材料等いずれのものと検査対象とす

ることができる。また、被検査物に応じて楕円鏡の寸法、形状を適宜選定し、さらに被検査物の欠陥などの検出対象や表面性状によっても適宜選定される。また、遮光板には、平行光を透過させ所要の低次元回折光を透過させずに反射するように構成した光学フィルター、偏光フィルターなどが適宜採用されるが、被検査物の欠陥種などの検出対象や表面性状によって、回折光の次元設定並びに除去すべき回折光の次元が異なり、これら諸条件に応じて、空間フィルターとなる遮光板の寸法、形状や設置位置を選定する。この発明では、法線上に反射する光を0次元として、所要の角度毎に次元を設定するが、例えば、 $\pm 6^\circ$ で次元を設定すると、水平に入射する光は $\pm 6^\circ$ が各々1次元で、 $\pm 42^\circ$ が各々7次元、垂直が15次元となる。

【0012】この発明において、楕円鏡の第一焦点位置に集光した平行光を照射する光学系としては、レーザー光源をミラーやレンズを使用して構成する公知の光学系が利用でき、好ましくは、ヘリウムネオンレーザーや半導体レーザーを用いる。また、検出器としては、シリコンフォトダイオード、太陽電池セル、フォトマルチプライヤーなどを用いることができる。

【0013】

【実施例】以下、この発明による半導体ウエーハ用端部欠陥検査装置を図面に基づいて詳述する。図1は端部欠陥検査装置の平面概略図、図2は側面概略図である。半導体ウエーハ1は回転テーブル2に水平に吸着されて所定速度で回転する。回転テーブル2に近接配置する楕円鏡3は半楕円球体で、水平頂部にスリットが設けられて回転するウエーハ1端部が楕円鏡3の第一焦点の所要の近傍位置を通過するよう構成されている。

【0014】平行光を照射するための光学系には、楕円鏡3外部にある平行光源4からの光を、ミラー5を介して楕円鏡3の第一焦点近傍に焦点を合わせた対物レンズ6を通してウエーハ1端部に照射する構成からなり、平行光の照射により被検査物のウエーハ1端部表面より回折光が発生する。詳述すると、図3に示すごとく、対物レンズ6の平行光焦点はウエーハ1端部内のA位置にあり、楕円鏡3の第一焦点Bはウエーハ1端部の円弧中心に位置している。なお、この発明において、対物レンズを使用しない構成も採用できる。

【0015】一方、ウエーハ1端部と対物レンズ6の間には、空間フィルターとして遮光板7を配置してある。すなわち、所定幅の板材からなる遮光板7をウエーハ1面に直交する垂直方向に楕円鏡3内面に当接するように配置してある。従って、回折光のうち低次元の回折光は遮光板7により遮られるが、高次元の回折光、すなわち、欠陥部分での回折光は遮光板の外に漏れて楕円鏡3により集光され、楕円鏡3の第二焦点に設けられた検出器8へ結像することにより検出できる。

【0016】回転テーブル2により半導体ウエーハ1を回転させることにより、その端部の全周を連続的に検査でき、検出した高次元回折光の強度、並びに周波数成分を分析することにより、端部の欠陥の種類、または表面粗さ等をも検出することができる。例えば、図4に示すごとく、回折光の強度のピーク値で欠陥を検出することが可能である。

【0017】

【発明の効果】実施例からも明らかなように、この発明による端部欠陥検査方法並びに光学式端部欠陥検査装置は、従来の官能検査に比べ検査品質が著しく向上し、かつ短時間での端部全検査が可能なることにより、品質安定化及び工程自動化に大きな効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による半導体ウエーハ用端部欠陥検査装置を示す平面概略図である。

【図2】この発明による半導体ウエーハ用端部欠陥検査装置を示す側面概略図である。

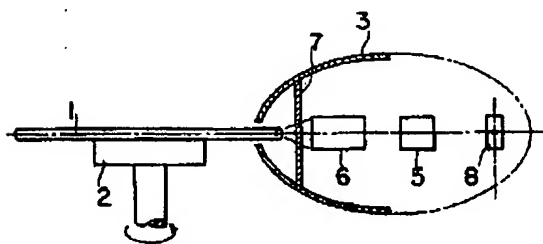
【図3】この発明による半導体ウエーハ用端部欠陥検査装置における第一焦点部の詳細を示す説明図である。

【図4】高次元回折光の時間と強度との関係を示すグラフである。

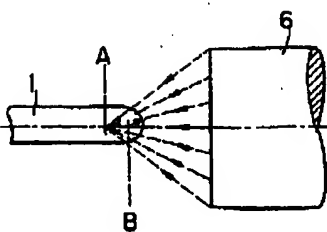
【符号の説明】

- 1 ウエーハ
- 2 回転テーブル
- 3 楕円鏡
- 4 平行光源
- 5 ミラー
- 6 対物レンズ
- 7 遮光板
- 8 検出器

【図2】



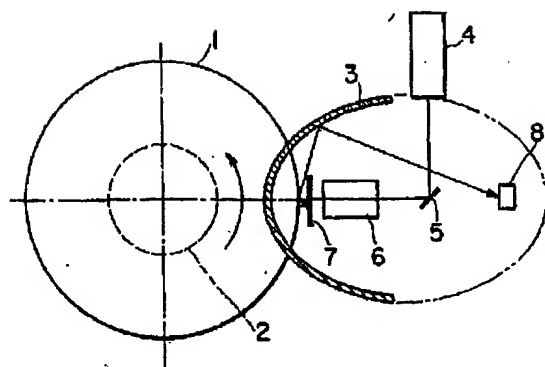
【図3】



【図4】



【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 小松 一

東京都多摩市中沢2丁目8-6 高村ビル1

階 株式会社レイテックス内